Application No. 1997-0074747
Laid-open No. 1999-0054870

Abstract

The present invention discloses a method and apparatus for multiplex subtractive interference cancellation in an asynchronous multiplex channel of a code division multiple access (CDMA) system that can improve the performance and capacity of the CDMA system, the apparatus and method, comprising and comprising the steps of: determining bit and conducting a interference cancellation caused by the multiple access based not on a single bit but on a plurality of bits in an asynchronous multiplex channel; eliminating the last bit of the bits repeatedly in accordance with the property of the asynchronous channel; conducting the cancellation in order of power of each multiplex channel signal of each user, not in order of power of each user signal composed of multiple channels in the asynchronous multiplex channel; making the bit determination which is used for restoring a base band signal, as close as possible to the bit having gone through the asynchronous multiplex channel by endowing it weight and treating it with a clipper; among other methods for interference cancellation supported by the present invention, selecting a proper interference cancellation method in consideration of the number of users, channel environment and speed of hardwares; performing interference cancellation repeatedly with one end alone; and in case the interference cancellation apparatus is formed to perform in a plurality of steps, reducing the number of ends as well as the number of lines connecting each end, compared to a conventional parallel interference cancellation method.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. H04B 1/69		(45) 공고일자	2000년05월01일
		(11) 등록번호	10-0255565
		(24) 등록일자	2000년02월15일
(21) 출원번호	10-1997-0074747	(65) 공개번호	특1999-0054870
(22) 출원일자	1997년12월26일	(43) 공개일자	1999년07월15일
---	---		
(73) 특허권자	한국전자통신연구원, 정선종 대한민국 305350 대전광역시 유성구 가정동 161번지		
(72) 고안자	김성락 대한민국 305-030 대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 106-504 이정구 대한민국 305-033 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 111-1403 박남진 대한민국 302-010 대전광역시 서구 만년동 초원아파트 102-206 이헌 대한민국 305-033 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 111-601		
(74) 대리인	신영무 최승민		
(77) 심사청구	심사관: 정재우		

(54) 출원명 코드분할 다중접속 시스템의 비동기 다중 경로 채널에서의다중 모드 감산형 잡음 제거 방법 및 장치

요약

본 발명은 코드분할 다중접속(CDMA) 시스템의 비동기 다중 경로 채널에서의 다중 모드 감산형 잡음 제거 방법 및 장치에 관한 것이다.

비동기 다중 경로 채널에서 비트 결정과 다중 접속으로 생긴 간섭 잡음 제거를 한 비트 단위가 아닌 다수 비트를 단위로 이루어지게 하고, 다수 비트 중 마지막 비트는 비동기 채널의 특성에 따라 중복으로 제거 처리하게 하며, 비동기 다중 경로 채널에서 다중 경로로 이루어진 각 사용자 신호의 전력 순서로 제거하는 것이 아니라 각 사용자의 각 다중 경로 신호의 전력 순서로 제거하고, 기저 대역 신호 재생에 사용되는 비트 결정을 가중값 부여와 양자기 처리를 하여 비동기 다중 경로 채널을 거친 비트와 최대로 근사하게 하며, 본 발명이 지원하는 여러 간섭 잡음 제거 방법 중에서 사용자 수와 채널 환경과 하드웨어 속도를 고려하여 그에 알맞은 간섭 잡음 제거 방법을 선택할 수 있게 하도록 하며, 단일 단 만으로 간섭 잡음 제거를 반복하여 시행할 수 있도록 하며, 상기 간섭 잡음 제거 장치가 다단계로 구성될 경우 기존의 병렬 잡음 제거 방법에 비해 단 수를 줄일 수 있고, 각 단 사이의 연결선의 수도 감소시킬 수 있는 간섭 잡음 제거 방법 및 장치를 통하여 CDMA 시스템의 성능과 용량을 증가 시킬 수 있는 비동기 다중 경로 채널에서의 다중 모드 감산형 잡음 제거 방법 및 장치를 제시한다.

대표도

도4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 각 사용자의 단말기 구조도.

도 2는 동기(synchronous) 채널에서 각 사용자 비트들의 구조도.

도 3은 비동기(asynchronous) 채널에서 각 사용자 비트들의 구조도.

도 4는 본 발명의 비동기 다중 경로 채널에서의 다중 모드 감산형 잡음 제거 방법 및 장치를 사용한 코드분할 다중접속 시스템의 수신기 구조도.

도 5는 비동기 다중 경로 채널에서의 다단계 다중 모드 감산형 잡음 제거 장치의 구조도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

400: 채널을 거친 후 수신된 중간주파수(IF; Intermediate frequency)신호

402: 루트 성형 여파기(Root Pulse Shaping Filter)

404: 버퍼(Buffer)　　406: 뺄셈기(Subtractor)

408: 각 검출기(Detector #1, Detector #2,..., Detector #K)에 입력되는 기저 대역 신호(Baseband signal)

409: 검출기 1(Detector #1)의 각 핑거(Finger #1, ..., Finger #L)에 입력되는 기저 대역 신호

410: 덧셈기 (Adder)　　412: 기저 대역 신호

414: 동기 획득 회로(Timing Circuit)

416: PN 코드 발생기(PN Code Generator)

417: PN 코드 발생기에서 생성된 PN 코드(Pseudo-random Noise code)

418: PN 역확산(PN despreading)과 월쉬(Walsh) 역확산(Walsh despreading)을 포함하는 복조기(Demodulator)

419: 채널과 전력 추정기(Channel and Power Estimator)

430-1: 검출기 1(Detector #1)에 있는 각 핑거(Finger #1, ..., Finger #L)의 채널과 전력 추정기에서 추정된 각 경로의 전력값

430-2: 검출기 2(Detector #2)에 있는 각 핑거(Finger #1, ..., Finger #L)의 채널과 전력 추정기에서 추정된 각 경로의 전력값

430-K: 검출기 K(Detector #K)에 있는 각 핑거(Finger #1, ..., Finger #L)의 채널과 전력 추정기에서 추정된 각 경로의 전력값

432: 모드 선택기와 스위치 제어기(Mode Selector and Switch Controller)

434-1: 모드 선택기와 스위치 제어기에서 출력되어 검출기 1(Detector #1)의 각 핑거(Finger #1, ..., Finger #L)에 입력되는 스위치 1(SW1) 제어 신호

434-2: 모드 선택기와 스위치 제어기에서 출력되어 검출기 2(Detector #2)의 각 핑거(Finger #1, ..., Finger #L)에 입력되는 스위치 1(SW1) 제어 신호

434-K: 모드 선택기와 스위치 제어기에서 출력되어 검출기 K(Detector #K)의 각 핑거(Finger #1, ..., Finger #L)에 입력되는 스위치 1(SW1) 제어 신호

440-1: 검출기 1(Detector #1)의 핑거 1(Finger #1)에 있는 복조기에서의 출력값

440-2: 검출기 1(Detector #1)의 핑거 1(Finger #1)에 있는 채널과 전력 추정기에서 추정된 진폭과 위상값

440-3: 검출기 1(Detector #1)의 핑거 L(Finger # L)에 있는 복조기에서의 출력값

440-4: 검출기 1(Detector #1)의 핑거 L(Finger # L)에 있는 채널과 전력 추정기에서 추정된 진폭과 위상값

442: 파일럿과 데이터 확산기(Pilot and Data spreader)

444: 기저 대역 신호를 재생하기 위한 추정된 진폭과 위상값 처리기(Estimated Channel Processor)

446: 성형 여파기(Pulse Shaping Filter)

448-1 및 448-2: 검출기 1(Detector #1)의 각 핑거(Finger #1, ..., Finger #L)에서 성형 여파된 기저 대역 신호

448-3 및 448-4: 검출기 2(Detector #2)의 각 핑거(Finger #1, ..., Finger #L)에서 성형 여파된 기저 대역 신호

448-5 및 448-6: 검출기 K(Detector #K)의 각 핑거(Finger #1, ..., Finger #L)에서 성형 여파된 기저 대역 신호

450: 최대 비 결합기(Maximal Ratio Combiner)

452: 최대 비 결합기의 출력값　　454: 가중값 부여기(Scale factor)

456: 양자기(Clipper)　　458: 양자기(456)의 출력값

460: 덧셈기(Adder)　　462: 덧셈기(460)의 출력값

470: 채널 복호기(Channel Decoder)

472: 전송된 비트를 최종으로 결정하는 비트 결정(Bit Decision)

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 코드분할 다중접속(이하, CDMA C[illegible]황) 시스템의 비동기 다중 경로 채널에서의 다[illegible]드 감산형 잡음 제거 방법 및 장치에 관한 것으로, 비동기 다중 경로 채널의 CDMA 시스템에서 다중 접속으로 생긴 간섭 잡음을 감소시킴으로써 CDMA 시스템의 성능과 용량을 증가시키 수 있는 다중 모드 감산형 잡음 제거 방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명은 CDMA 시스템 중 단말기에서 기지국으로의 통신에서 다중 사용자 검출을 가능하게 하는 기지국의 수신기에 관한 것이다. 종래의 기술은 직렬 잡음 제거 방법과 병렬 잡음 제거 방법이 있다.

종래의 직렬 잡음 제거 방법과 병렬 잡음 제거 방법은 비동기 채널에서의 비트 결정 및 간섭 잡음 제거를 단순히 각 사용자의 다수 비트 단위로 처리하는 방법으로 사용자 수가 증가할수록 간섭 잡음 제거 처리의 효과를 가지지 못하는 구간이 증가하여 간섭 잡음 제거의 성능이 감소하는 단점을 가진다.

또한, 종래의 직렬 잡음 제거 방법과 병렬 잡음 제거 방법은 다중 경로로 이루어진 각 사용자 신호의 전력 순서로 간섭 잡음을 제거하는 방법으로 실제 다중 경로 채널에서 간섭 잡음 제거의 성능이 감소하는 단점을 가진다.

또한, 종래의 직렬 잡음 제거 방법과 병렬 잡음 제거 방법은 잡음 제거기 단일 단 만으로 간섭 잡음 제거를 반복하여 시행할 수 없는 방법으로 다단으로 구성하는 경우에 하드웨어가 복잡해 지는 단점을 가진다.

또한, 종래의 직렬 잡음 제거 방법과 병렬 잡음 제거 방법은 사용자 수와 채널 환경과 실현하는 하드웨어 속도가 특정 조건 일 경우에 적용되는 방법으로 사용자 수와 채널 환경과 실현하는 하드웨어 속도가 변하는 경우 간섭 잡음 제거의 성능이 감소하는 단점을 가진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 비동기 다중 경로 채널의 CDMA 시스템에서 다중 접속으로 생긴 간섭 잡음을 감소시킴으로써, CDMA 시스템의 성능과 용량을 증가시킬 수 있는 코드분할 다중접속 시스템의 비동기 다중 경로 채널에서의 다중 모드 감산형 잡음 제거 방법 및 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 다중 모드 감산형 잡음 제거 방법은 수신된 중간주파수(IF) 신호를 루트(Root) 성형 여파기를 거쳐 기저 대역 신호로 변환하여 버퍼에 저장하는 단계와, 상기 버퍼에서 출력된 신호를 각 검출기의 각 핑거에 입력하는 단계와, 상기 입력된 기저 대역 신호를 사용하여 동기 획득 회로가 PN 코드 포착과 추적의 처리를 하는 단계와, 동기 획득 회로에서 출력된 동기 획득 정보를 사용하여 의사잡음(PN) 코드 발생기가 전송된 신호에 사용된 PN 코드와 동일한 PN 코드를 생성하는 단계와, 상기 생성된 PN 코드를 사용하여 복조기가 상기 기저 대역 신호를 PN 역확산과 월쉬(Walsh) 역확산하는 단계와, 채널과 전력 추정기가 채널 파라미터인 진폭과 위상과 전력값을 추정하는 단계와, 상기 추정된 전력값을 사용하여 모드 선택기와 스위치 제어기가 상기 전력값의 순위를 가리고 사용자 수와 채널 환경과 본 방법을 실현하는 하드웨어 속도를 고려하여 본 발명이 지원하는 여러 잡음 제거 모드 중 그에 알맞은 잡음 제거 모드를 선택하고, 그에 해당하게 각 검출기의 각 핑거에 있는 스위치 1(SW1)을 닫는 단계와, 최대 비 결합기가 각 사용자의 L개 다중 경로 신호에서의 전력을 누락하지 않고 결합하기 위해 L개의 핑거에서 출력되는 신호를 최대 비 결합 방식으로 결합하는 단계와, 비동기 다중 경로 채널을 거친 비트와 최대로 근사한 비트 결정을 하기 위해 가중값 부여기가 상기 결합한 신호에 가중값을 가하고 양자기가 양자화 처리를 하는 단계와, 상기 닫힌 스위치 1(SW1)을 소유한 핑거의 파일럿과 데이터 확산기가 상기 양자기의 출력값과 생성된 PN 코드를 사용하여 월쉬(Walsh) 확산과 PN 확산을 하고, 상기 확산된 신호를 입력으로 추정된 진폭과 위상값 처리기가 기저 대역 신호를 재생하는 단계와, 상기 재생된 기저 대역 신호가 성형 여파기를 거쳐 성형 여파된 기저 대역 신호로 변환되는 단계와, 상기 성형 여파된 기저 대역 신호가 가산기에서 더해지는 단계와, 뺄셈기가 버퍼에 저장된 기저 대역 신호에서 상기 더해진 신호를 제거(뺄셈)하는 단계와, 상기 잡음 제거된 후의 신호가 닫힌 스위치 1(SW1)을 소유한 핑거의 성형 여파된 기저 대역 신호와 귀환 경로(SW2가 R 위치에 있을 때)를 통하여 가산기에서 더해져 다중 접속으로 생긴 간섭 잡음을 제거한 새로운 신호를 다시 동기 획득 회로에 입력하여 닫힌 스위치 1(SW1)을 소유한 핑거가 새롭게 갱신된 추정값을 바탕으로 계속되는 잡음 제거 과정에 참여하게 하는 단계와, 채널 복호기와 비트 결정기가 상기 잡음 제거 과정을 종료한 후의 신호를 사용하여 전송된 정보를 결정하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 다중 모드 감산형 잡음 제거 장치는 수신된 중간 주파수 신호를 기저 대역 신호로 변환하는 루트 성형 여파기와, 상기 루트 성형 여파기를 통해 변환된 기저 대역 신호를 저장하기 위한 버퍼와, 상기 버퍼에서 출력되는 기저 대역 신호를 입력으로 하여 PN 코드 포착과 추적의 처리를 하는 각 핑거의 동기 획득 회로와, 상기 동기 획득 회로에서 출력된 동기 획득 정보를 사용하여 전송된 신호에 사용된 PN 코드와 동일한 PN 코드를 생성하는 PN 코드 발생기와, 상기 생성된 PN 코드를 사용하여 상기 기저 대역 신호를 PN 역확산과 월쉬(walsh) 역확산하는 복조기와, 채널 파라미터인 진폭, 위상 및 전력값을 추정하는 채널과 전력 추정기와, 상기 채널과 전력 추정기에서 추정된 전력값을 사용하여 상기 전력값의 순위를 가리고 사용자 수와 채널 환경과 본 방법을 실현하는 하드웨어 속도를 고려하여 본 발명이 지원하는 여러 잡음 제거 모드중 그에 알맞는 잡음 제거 모드를 선택하고 그에 해당하게 각 검출기의 각 핑거에 있는 스위치 1을 닫는 모드 선택기와 스위치 제어기와, 각 사용자의 L개 다중 경로 신호에서의 전력을 누락하지 않고 결합하기 위해 L개의 핑거에서 출력되는 신호를 최대 비 결합 방식으로 결합하는 최대 비 결합기와, 비동기 다중 경로 채널을 거친 비트와 최대로 근사한 비트 결정을 하기 위해 상기 결합한 신호에 가중값을 가하는 가중값 부여기와, 상기 가중값 부여기의 출력에 양자화 처리를 하는 양자기와, 상기 닫힌 스위치 1을 소유한 핑거의 양자기의 출력값과 생성된 PN 코드를 사용하여 월쉬 확산과 PN 확산을 하는 파일럿과 데이터 확산기와, 상기 파일럿과 데이터 확산기에서 확산된 신호를 입력으로 기저 대역 신호를 재생하는 추정된 진폭과 위상값 처리기와, 상기 재생된 기저 대역 신호를 성형 여파된 기저 대역 신호로 변환하는 성형 여파기와, 상기 성형 여파된 기저 대역 신호를 더하는 가산기와, 상기 버퍼에 저장된 기저 대역 신호에서 상기 더해진 신호를 제거(뺄셈)하는 뺄셈기와, 상기 뺄셈기에서 잡음 제거된 후의 신호가 닫힌 스위치 1을 소유한 핑거의 성형 여파된 기저 대역 신호와 귀환 경로(스위치 2가 R 위치에 있을 때)를 통하여 더해져 다중 접속으로 생긴 간섭 잡음을 제거한 새로운 신호를 다시 동기 획득 회로에 입력하여 닫힌 스위치 1을 소유한 핑거가 새롭게 갱신된 추정값을 바탕으로 계속되는 잡음 제거 과정에 참여하게 하는 각 핑거의 가산기와, 상기 잡음 제거 과정을 종료한 후의 신호를 사용하여 전송된 정보를 결정하는 채널 복조기와 비트 결정기를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.

도 1은 CDMA 방식 무선 이동 통신에서 각 사용자의 단말기 구조도를 나타낸다.

각 사용자의 단말기(Subscriber #1, Subscriber #2,.... Subscriber #K)에서 각 사용자가 전송할(+1, -1) 정보 비트 신호(100-1, 100-2,..., 100-K)는 월쉬 확산기(Walsh spreader: 101-1, 101-2,..., 101-K)에서 확산되고, 파일럿 신호 발생기 (Pilot signal generator: 102-1, 102-2,..., 102-K) 에서 생성된 파일럿 신호와 덧셈기(104-1, 104-2,..., 104-K) 에서 더해지고, PN 코드 확산기(Pseudo-random Noise code spreader: 106-1, 106-2,..., 106-K) 에서 확산되어, 각 사용자의 기저 대역 신호(108-1, 108-2,..., 108-K) 로 변환 생성된다. 각 사용자의 기저 대역 신호는 루트(Root) 성형 여파기(Root pulse shaping filter: 110-1, 110-2,..., 110-K)와 D/A 변환기(Digital-to-Analog converter: 112-1, 112-2,..., 112-K) 를 거쳐 반송파 변조기(114-1, 114-2,..., 114-K) 에서 반송파에 의한 주파수 변조가 되어 안테나(116-1, 116-2,..., 116-K) 를 통해 전송된다. 상기 월쉬 확산기는 전송할(+1, -1) 정보 비트 신호와 파일럿 신호 발생기에서 생성된 파일럿 신호를 배타적으로 구분하는 기능을 한다.

시변의 무선 이동 통신 환경에서 다중 접속 잡음 제거의 용도를 고려하여 본 발명에서는 동기 복조(Coherent Demodulation)를 채용한다. 동기 수신(Coherent receiving)은 채널 특성 즉, 시변의 진폭과 위상과 전력과 같은 채널 파라미터의 추정을 요구한다. 채널 파라미터를 추정하기 위한 한 방법은 각 사용자를 위한 분리된 파일럿 신호를 전송하는 것이다. 수신기는 채널 조건의 사전 지식 없이 파일럿 신호를 사용하여 채널의 진폭과 위상과 전력을 추정한다.

도 4는 본 발명의 비동기 다중 경로 채널에서의 다중 모드 감산형 잡음 제거 방법을 사용한 CDMA 시스템 수신기의 구조로서, 동작은 아래와 같다.

수신 중간주파수(IF) 신호(400)는 도 4 에는 생략된 수신 안테나(receiver antenna)와 반송파 복조기(carrier frequency demodulator)와 A/D 변환기(Analog-to-Digital Converter)를 거쳐 생성된다. 수신 IF 신호(400)는 도 1 의 각 단말기가 전송 시 사용한 루트(Root) 성형 여파기(110-1, 110-2,..., 110-K)와 동일한 루트(Root) 성형 여파기(402)를 거쳐 기저 대역 신호로 변환되어 버퍼(404)에 저장된다.

버퍼(404)의 기저 대역 신호는 경로(408)을 통해 각 검출기(Detector #1, Detector #2,..., Detector #K)에 입력되고, 동일한 기저 대역 신호가 경로(409)를 통해 각 검출기의 각 핑거(Finger #1, Finger #2,..., Finger #L)에 입력된다. 여기서 각 검출기의 각 핑거는 각 사용자의 L개 다중 경로 신호를 검출하는 기능을 한다.

입력된 기저 대역 신호를 사용하여 동기 획득 회로(414)는 PN 코드 포착과 추적(PN code acquisition and tracking)의 처리를 한다. 동기 획득 회로(414)에서 출력된 동기 획득 정보를 사용하여 PN 코드 발생기(416)는 전송된 신호에 사용된 PN 코드와 동일한 PN 코드(417)를 생성한다.

생성된 PN 코드(417)를 사용하여 복조기(418)는 기저 대역 신호(412)를 PN 역확산과 월쉬(Walsh) 역확산 하고, 채널과 전력 추정기(419)에서는 채널 파라미터인 진폭 및 위상과 전력값을 추정한다.

각 검출기(Detector #1, Detector #2,..., Detector #K)의 각 핑거(Finger #1, ..., Finger #L)에 있는 채널과 전력 추정기(419)에서 추정된 전력값(430-1, 430-2,..., 430-K)을 사용하여 모드 선택기와 스위치 제어기(432)는 상기 전력값의 순위를 가리고, 사용자 수와 채널 환경과 본 방법을 실현하는 하드웨어 속도를 고려하여 본 발명이 지원하는 여러 잡음 제거 모드 중 그에 알맞은 잡음 제거 모드를 선택하고, 선택된 잡음 제거 모드에 해당하게 각 검출기의 각 핑거에 있는 스위치1(SW1)을 신호 (434-1, 434-2,..., 434-K)를 통해 제어한다.

최대 비 결합기(450)는 각 사용자의 L개 다중 경로 신호의 전력을 누락하지 않고 결합하기 위해 L개의 핑거에서 출력되는(440-1, 440-2, 440-3, 440-4) 신호를 최대 비 결합 방식으로 결합한 신호(452)를 만든다.

최대 비 결합기(450)는 L개 다중 경로 신호에 대해 그 신호에 해당하는 신호대잡음비를 곱한 결과를 각각 합하는 기능을 한다.

비동기 다중 경로 채널을 거친 비트와 최대로 근사하게 임시 비트 결정을 하기 위해 가중값 부여기(454)는 결합한 신호(452)에 가중값을 가하고, 양자기(456)는 양자화 처리를 한다. 여기서 가중값 부여기(454)가 부여하는 가중값은 채널 환경과 선택된 잡음 제거 모드에 따라 조절된다. 양자기(456)는 입력이 1 이하 일 경우에 출력은 입력과 같고, 입력이 1 이상 일 경우에 출력은 1의 상수 값을 갖게 하는 기능을 한다.

상기 임시 비트 결정을 채널 복호기(470)와 비트 결정기(472)를 거친 신호로 하지 않는 이유는 채널 복호기(470)와 비트 결정기(472)를 거친 신호는 긴 시간 지연을 야기하고 큰 버퍼를 요구하여 빠르게 변하는 채널 상황에서 불리하기 때문이다.

상기 닫힌 스위치 1(SW1)을 소유한 핑거의 파일럿과 데이터 확산기(442)는 양자기(456)의 출력값(458)과 생성된 PN 코드(417)를 사용하여, 도 1의 신호 전송시와 동일하게 월쉬(Walsh) 확산과 PN 확산을 한다. 상기 확산된 신호를 입력으로 추정된 진폭과 위상값 처리기(444)는 기저 대역 신호(445)를 재생한다.

재생된 기저 대역 신호(445)는 도 1의 각 단말기가 전송 시 사용한 루트(Root) 성형 여파기(110-1, 110-2,..., 110-K)와 도 4의 루트(Root) 성형 여파기(402)가 직렬로 접속된 것과 동일한 효과를 가지는 성형 여파기(446)에서 성형 여파된 기저 대역 신호(448-1, 448-2, 448-3, 448-4, 448-5, 448-6)로 변환된다.

성형 여파된 기저 대역 신호(448-1, 448-2, 448-3, 448-4, 448-5, 448-6)는 가산기(460)에서 더해진 신호(462)로 된다. 뺄셈기(406)는 버퍼(404)에 저장된 기저 대역 신호에서 상기 더해진 신호(462)를 제거(뺄셈) 한다.

상기 과정으로 전력값 순서에서 큰 전력값을 가진 하나 혹은 다수의 다중 경로 신호가 제거되어 이후 검출 과정에서 이미 제거된 다중 경로 신호가 다른 신호에 미치는 영향이 감소된다.

상기 잡음 제거된 후 신호는 닫힌 스위치 1(SW1)을 소유한 핑거의 성형 여파된 기저 대역 신호(448-1, 448-2, 448-3, 448-4, 448-5, 448-6)와 귀환 경로(SW2 가 R 위치에 있을 때)를 통하여 가산기(410)에서 더해져 다시 동기 획득 회로(414)에 입력된다. 상기 과정으로 이미 닫힌 스위치 1(SW1)을 소유한 각 검출기의 각 핑거는 새롭게 갱신된 추정값(440-2, 440-4,430-1,430-2,...,430-K)을 바탕으로 계속되는 잡음 제거 과정에 참여한다. 이것은 본 발명의 다중 모드 감산형 잡음 제거기 단일 단으로 간섭 잡음 제거를 반복하여 시행할 수 있음을 나타낸다. 본 발명에서 강화(Enhanced)란 용어는 이점을 나타낸다.

채널 복호기(470)와 비트 결정기(472)는 상기 잡음 제거 과정을 종료한 후의 신호(452)를 사용하여 전송된 정보를 최종적으로 결정한다.

도 2는 동기(synchronous) 채널에서 각 사용자의 비트들이 시간 상에 정렬 됨을 나타낸다. 동기 채널에서 특정 비트에 대한 비트 검출 및 간섭 잡음 제거는 다른 비트와 독립적인 한 비트 구간에 한정된다. 즉 사용자 1의 비트 1에 대한 비트 검출 및 간섭 잡음 제거는 사용자 2의 비트 1과 사용자 3의 비트 1과 사용자 4의 비트 1만 고려하면 된다. 동기 채널에서의 비트 검출 및 간섭 잡음 제거는 한 비트를 단위로 이루어 질 수 있다. 그러나, 실제 상황에서 채널은 비동기(asynchronous) 성질을 갖는다.

도 3은 비동기 채널에서 각 사용자의 비트들이 시간 상에 정렬 되지 않음을 나타낸다. 이 경우 특정 비트에 대한 비트 검출 및 간섭 잡음 제거는 각 사용자의 중첩된 비트를 고려해야 한다. 이런 이유로 비동기 채널에서의 비트 결정 및 간섭 잡음 제거는 각 사용자의 다수 비트를 단위로 이루어 지며, 상기 다수 비트의 범위는 두 비트 이상, 각 사용자 비트의 전력 순위가 변하지 않는 비트 구간 이하 이다. 그러므로 도 4의 버퍼(404) 크기는 상기 다수 비트 보다 크게 설정해야 한다.

비동기 채널에서의 비트 결정 및 간섭 잡음 제거가 각 사용자의 다수 비트를 단위로 처리되는 것과 더불어 본 발명에서는 상기 다수 비트 중 마지막 비트를 중복 제거 처리 함으로써, 간섭 잡음 제거의 효율을 크게 한다.

즉, 도 3에서 두 비트를 단위로 간섭 잡음 제거를 하는 경우의 예에서, 각 사용자의 전력 순위가 사용자 1~4의 순서라 가정하면 간섭 잡음 제거 과정은 다음과 같다.

먼저, 사용자 1의 비트 1과 비트 2가 결정되고 수신된 신호에서 제거된다. 사용자 2의 비트 1과 비트 2 중에서 비트 2는 사용자 1의 비트 3과 시간 $2T_b$ 에서 $2T_b+t_2$ 의 구간에서 중첩되어 있으므로 사용자 1의 비트 1과 비트 2가 이미 제거 되었음에도 불구하고 여전히 사용자 1의 비트 3에 영향을 받는다. 이것의 원인은 비동기 채널에서 각 사용자의 비트들이 시간 상에 정렬 되지 않는다는 것에서 유래한다.

사용자 4의 비트 1과 비트 2 중에서 비트 2의 경우는 사용자 1의 비트 3 중 시간 $2T_b$ 에서 $2T_b+t_4$ 의 구간과 사용자 2의 비트 3 중 시간 $2T_b+t_2$ 에서 $2T_b+t_4$ 의 구간과 사용자 3의 비트 3 중 시간 $2T_b+t_3$ 에서 $2T_b+t_4$ 의 구간에서 중첩되어 있으므로 간섭 잡음 제거 처리의 효과를 가지지 못한다.

상기 예에서 본 바와 같이 비동기 채널에서의 비트 결정 및 간섭 잡음 제거를 단순히 각 사용자의 다수 비트 단위로 처리하는 방법은 사용자 수가 증가할수록 간섭 잡음 제거 처리의 효과를 가지지 못하는 구간이 증가하여 간섭 잡음 제거의 성능이 감소하는 단점을 가진다.

본 발명에서는 상기의 문제점을 아래와 같이 해결한다.

도 3에서 두 비트를 단위로 비트 결정을 하는 경우에 간섭 잡음 제거는 세개의 비트(비트 1, 비트 2, 비트 3)를 하고, 두 비트(비트 1, 비트 2)만 결정한다. 마지막 비트(비트 3)는 제거 후에 재생하여 다음 번 간섭 잡음 제거에는 세개의 비트(비트 3, 비트 4, 비트 5)를 처리한다. 이와 같은 다수 비트 중 마지막 비트를 중복 처리하는 방법은 상기 비동기 채널에서 단순히 다수 비트를 단위로 비트 결정 및 간섭 잡음을 제거하는 방법에서 유래하는 불완전한 간섭 잡음 제거를 방지하여 간섭 잡음 제거의 성능을 증가시키는 장점을 가진다.

도 1의 각 사용자가 전송한 신호는 지형, 지물에 의한 반사 등의 이유로 단일 경로가 아닌 각기 성질이 다른 다중 경로를 거쳐 도 4 의 수신기에 입력된다. 이와 같이 실제 채널은 비동기(asynchronous) 성질과 더불어 다중 경로의 성질을 갖는다. 도 4의 각 검출기(Detector #1, Detector #2,..., Detector #K)는 각 사용자의 신호를 처리하고 각 검출기에 있는 각 핑거(Finger #1, ..., Finger #L)는 각 사용자의 각기 성질이 다른 다중 경로를 거쳐 수신된 신호를 처리한다. 같지 않은 전력을 가진 다중 경로 채널에서 효과적인 동작을 위해, 각 간섭 잡음 제거 과정에서 최대 전력을 가지고 이전 간섭 잡음 제거 과정에서 선택되지 않은 핑거가 하나 혹은 그룹으로 선택된다.

기존의 잡음 제거 방법에서는 여러 핑거들로 구성된 한 사용자의 검출기가 선택되는 반면, 본 발명에서는 다른 사용자 검출기들 중의 핑거 그룹이 선택된다. 실제로, 큰 전력의 경로에 비해 적은 전력의 경로는 매우 적은 전력을 가지므로, 한 사용자의 검출기를 선택하는 기존의 간섭 잡음 제거 방식은 성능이 감소된다. 왜냐하면 적은 전력의 경로를 가지는 핑거가 잘못된 추정값을 가지고 간섭 잡음 제거에 포함되기 때문이다. 본 발명에서는 적은 전력의 경로를 가지는 핑거는 큰 전력의 경로를 가지는 핑거 보다 후에 선택된다.

도 4의 모드 선택기와 스위치 제어기(432)에서는 사용자 수와 채널 환경과 본 방법을 실현하는 하드웨어 속도를 고려하여 그에 알맞은 간섭 잡음 제거 방법을 선택할 수 있다. 선택 할 수 있는 간섭 잡음 제거 방법은 다음과 같다.

첫째, 강화된 직렬 간섭 제거 방법(Enhanced Serial Interference Cancellation method: ESIC): 다수의 사용자와 열악한 채널 환경과 고속의 하드웨어가 지원되는 경우에 모드 선택기와 스위치 제어기(432)가 제거될 신호를 하나 씩 선택하여 간섭 제거를 하는 경우의 방법.

둘째, 강화된 그룹 직렬 간섭 제거 방법(Group-wise ESIC method: GESIC): 다수의 사용자와 열악한 채널 환경과 중속의 하드웨어가 지원되는 경우에 모드 선택기와 스위치 제어기(432)가 제거될 신호를 두개 이상 총 경로 수 이하 씩 선택하여 간섭 제거를 하는 경우의 방법.

셋째, 병렬 간섭 제거 방법(Parallel Interference Cancellation method: PIC): 소수의 사용자와 좋은 채널 환경과 저속의 하드웨어가 지원되는 경우에 모드 선택기와 스위치 제어기(432)가 제거될 신호를 총 경로 수로 선택하여 간섭 제거를 하는 경우의 방법.

넷째, 강화된 그룹 직병렬 간섭 제거 방법(GESIC-to-PIC method: GESPIC): 다수의 사용자와 열악한 채널 환경과 저속의 하드웨어가 지원되는 경우에 모드 선택기와 스위치 제어기(432)가 제거될 신호를 초기 간섭 잡음 제거 처리 과정에서는 두개 이상 총 경로 수 이하 씩 선택하는 상기 2항의 강화된 그룹 직렬 간섭 제거 방법을 사용하고, 말기 간섭 잡음 제거 처리 과정에서는 총 경로 수로 선택하는 상기 3항의 병렬 간섭 제거 방법을 사용하여 간섭 제거를 하는 경우의 방법.

본 방법을 실현하는 하드웨어 속도가 한 단계로 요구된 성능을 달성할 만큼 고속이지 않을 경우에 본 방법은 파이프 라인 방식으로 동작하는 다단계의 간접 제거기로 구현될 수 있다.

본 발명의 다중 모드 강산형 잡음 제거기는 단일 단 만으로 간섭 잡음 제거를 반복하여 시행할 수 있으므로, 다단계로 구성될 경우 기존의 병렬 잡음 제거 방법에 비해 단 수를 줄일 수 있고, 각 단 사이의 연결선의 수도 감소시킬 수 있다. 기존의 병렬 잡음 제거 방법에서 각 단 사이의 연결선의 수는 K(KL-1)인 반면, 본 발명에서 각 단 사이의 연결선의 수는 도 5 에서와 같이 KL+2 이다.

도 5의 다단계 다중 모드 감산형 잡음 제거기는 도 4의 다중 모드 감산형 잡음 제거기 M(Interference Canceller #M)와 동일한 장치를 복수 개 직렬로 연결하여 구성한다. 도 5의 비동기 다중 경로 채널에서의 다단계 다중 모드 감산형 잡음 제거 방법을 사용한 CDMA 시스템 수신기의 동작은 아래와 같다.

도 4의 수신 IF 신호(400)와 동일한 수신 IF 신호(500)는 도 4의 루트(Root) 성형 여파기(402)와 동일한 루트(Root) 성형 여파기(502)를 거쳐 기저 대역 신호(503) 로 변환되어 각 단 다중 모드 감산형 잡음 제거기(510-1,510-2,...,510-M)의 내부 버퍼에 저장된다. 1 단 다중 모드 감산형 잡음 제거기(510-1)가 허용된 시간의 간섭 잡음 제거를 마치면, 2 단 다중 모드 감산형 잡음 제거기(510-2)가 1 단 다중 모드 감산형 잡음 제거기(510-1)에서 출력된 신호를 사용하여 허용된 시간의 간섭 잡음을 제거한다. 상기 동작을 계속하여 M-1 단 다중 모드 감산형 잡음 제거기가 허용된 시간의 간섭 잡음 제거를 마치면, M 단 다중 모드 감산형 잡음 제거기(510-M)가 M-1 단 다중 모드 감산형 잡음 제거기에서 출력된 신호를 사용하여 허용된 시간의 간섭 잡음 제거하여 전송된 정보를 결정한다.

다단계의 다중 모드 감산형 잡음 제거기가 구성될 경우, 간섭 잡음 제거기 M-1(Interference Canceller #M-1) 단의 성형 여파된 기저 대역 신호(448-1, 448-2, 448-3, 448-4, 448-5, 448-6)는 B_{M-1} 신호로 다음 간섭 잡음 제거기 M(Interference Canceller #M) 단으로 연결되고, 성형 여파된 기저 대역 신호(448-1, 448-2, 448-3, 448-4, 448-5, 448-6)가 가산기(460)에서 더해진 신호(462)는 A_{M-1} 신호로 다음 간섭 잡음 제거기 M(Interference Canceller #M) 단으로 연결되고, 모드 선택기와 스위치 제어기(432)의 출력 신호는 C_{M-1} 신호로 다음 간섭 잡음 제거기 M (Interference Canceller #M) 단으로 연결된다. 스위치 2(SW2)와 스위치 3(SW3)은 위치를 각각 L로 제어하여 이전 단계의 A_{M-1} 과 B_{M-1} 신호를 입력하고, 기저 대역 신호(412) 발생 유효 시점에서 위치를 각각 R로 제어하여 현재 단계의 신호를 반영하도록 제어한다.

발명의 효과

본 발명의 비동기 다중 경로 채널에서의 다중 모드 감산형 잡음 제거 방법 및 장치를 사용한 CDMA 시스템 수신기는 비동기 다중 경로 채널에서 다중 접속으로 생긴 간섭 잡음을 효과적으로 감소 시킴으로써, 기존의 단일 사용자 검출 방법을 사용한 CDMA 시스템 뿐만 아니라, 기존의 직렬 잡음 제거 방법을 사용한 CDMA 시스템 수신기와 기존의 병렬 잡음 제거 방법을 사용한 CDMA 시스템 수신기보다 시스템의 성능을 높이고, 더 많은 사용자를 수용하여 시스템의 용량을 높일 수 있는 탁월한 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

수신된 중간주파수 신호를 루트 성형 여파기를 거쳐 기저 대역 신호로 변환하여 버퍼에 저장하는 단계와,

상기 버퍼에서 출력된 신호를 각 검출기의 각 핑거에 입력하는 단계와,

상기 입력된 기저 대역 신호를 사용하여 동기 획득 회로가 의사잡음 코드 포착과 추적 처리를 하는 단계와,

상기 동기 획득 회로에서 출력된 동기 획득 정보를 사용하여 의사잡음 코드 발생기가 전송된 신호에 사용된 의사잡음 코드와 동일한 의사잡음 코드를 생성하는 단계와,

상기 생성된 의사잡음 코드를 사용하여 복조기가 상기 기저 대역 신호를 의사잡음 역확산과 월쉬 역확산하는 단계와,

채널과 전력 추정기가 채널 파라미터인 진폭과 위상과 전력값을 추정하는 단계와,

상기 추정된 전력값을 사용하여 모드 선택기와 스위치 제어기가 상기 전력값의 순위를 가리고, 사용자 수와 채널 환경 및 하드웨어 속도를 고려하여 여러 잡음 제거 모드 중 그에 알맞은 잡음 제거 모드를 선택하며, 그에 해당하게 각 검출기의 각 핑거에 있는 스위치 1을 닫는 단계와,

최대 비 결합기가 각 사용자의 L개 다중 경로 신호에서의 전력을 누락하지 않고 결합하기 위해 L개의 핑거에서 출력되는 신호를 최대 비 결합 방식으로 결합하는 단계와,

비동기 다중 경로 채널을 거친 비트와 최대로 근사한 비트 결정을 가능하게 하기 위해 가중값 부여기가 상기 결합한 신호에 가중값을 가하고 양자기가 양자화 처리를 하는 단계와,

상기 닫힌 스위치 1을 소유한 핑거의 파일럿과 데이터 확산기가 상기 양자기의 출력값과 생성된 의사잡음 코드를 사용하여 월쉬 확산과 의사잡음 확산을 하고, 상기 확산된 신호를 입력으로 추정된 진폭과 위상값 처리기가 기저 대역 신호를 재생하는 단계와,

상기 재생된 기저 대역 신호를 성형 여파기를 통해 성형 여파된 기저 대역 신호로 변환하는 단계와,

상기 성형 여파된 기저 대역 신호가 가산기에서 더해지는 단계와,

뺄셈기가 버퍼에 저장된 기저 대역 신호에서 상기 더해진 신호를 제거(뺄셈) 하는 단계와,

상기 잡음 제거된 후의 신호가 닫힌 스위치 1을 소유한 핑거의 성형 여파된 기저 대역 신호와 귀환 경로(SW2 가 R 위치에 있을 때)를 통하여 가산기에서 더해져 다중 접속으로 생긴 간섭 잡음을 제거한 새로운 신호를 다시 동기 획득 회로에 입력하여 닫힌 스위치 1을 소유한 핑거가 새롭게 갱신된 추정값을 바탕으로 계속되는 잡음 제거 과정에 참여하게 하는 단계와,

채널 복호기와 비트 결정기가 상기 잡음 제거 과정을 종료한 후의 신호를 사용하여 전송된 정보를 결정하는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 코드분할 다중접속 시스템의 비동기 다중 경로 채널에서의 다중 모드 감산형 잡음 제거 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 비동기 채널에서의 비트 결정 및 간섭 잡음 제거는 각 사용자의 각 다중 경로의 다수 비트를 단위로 처리됨과 더불어 상기 다수 비트 중 마지막 비트를 중복으로 제거 처리하는 것을 특징으로 하는 코드분할 다중접속 시스템의 비동기 다중 경로 채널에서의 다중 모드 감산형 잡음 제거 방법.

청구항 3.
제 1 항에 있어서,

상기 간섭 잡음 제거는 각 사용자 다중 경로 신호의 전력 순서대로 신호를 제거하는 것을 특징으로 하는 코드분할 다중접속 시스템의 비동기 다중 경로 채널에서의 다중 모드 감산형 잡음 제거 방법.

청구항 4.
제 1 항에 있어서,

상기 최대 비 결합기가 각 사용자의 L개 다중 경로 신호에서의 전력을 누락하지 않고 결합하기 위해 L개의 핑거에서 출력되는 신호를 최대 비 결합 방식으로 결합하는 것을 특징으로 하는 코드분할 다중접속 시스템의 비동기 다중 경로 채널에서의 다중 모드 감산형 잡음 제거 방법.

청구항 5.
제 1 항에 있어서,

상기 비동기 다중 경로 채널을 거친 비트와 최대로 근사한 비트 결정을 하기 위해 상기 가중값 부여기가 상기 결합한 신호에 가중값을 가하고 양자기가 양자화 처리하는 것을 특징으로 하는 코드분할 다중접속 시스템의 비동기 다중 경로 채널에서의 다중 모드 감산형 잡음 제거 방법.

청구항 6.
제 1 항에 있어서,

상기 모드 선택기 및 스위치 제어기가 사용자 수, 채널 환경 및 하드웨어 속도를 고려하여 강화된 직렬 간섭 제거 방법, 강화된 그룹 직렬 간섭 제거 방법, 병렬 간섭 제거 방법 및 강화된 그룹 직병렬 간섭 제거 방법 중 그에 알맞은 어느 한 방법을 이용하여 간섭 잡음을 제거 하는 것을 특징으로 하는 코드분할 다중접속 시스템의 비동기 다중 경로 채널에서의 다중 모드 감산형 잡음 제거 방법.

청구항 7.
제 1 항에 있어서,

상기 다중 모드 감산형 잡음 제거기가 단일 단 만으로 간섭 잡음 제거를 반복하여 시행할 수 있는 것을 특징으로 하는 코드분할 다중접속 시스템의 비동기 다중 경로 채널에서의 다중 모드 감산형 잡음 제거 방법.

청구항 8.
제 1 항에 있어서,

상기 잡음 제거를 위해 다중 모드 감산형 잡음 제거기를 다단계로 구성하여 병렬 잡음 제거 방법에 비해 단 수를 줄일 수 있고, 각 단 사이의 연결선의 수도 감소시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 코드분할 다중접속 시스템의 비동기 다중 경로 채널에서의 다중 모드 감산형 잡음 제거 방법.

청구항 9.
수신된 중간 주파수 신호를 기저 대역 신호로 변환하는 루트 성형 여파기와,

상기 루트 성형 여파기를 통해 변환된 기저 대역 신호를 저장하기 위한 버퍼와,

상기 버퍼에서 출력되는 기저 대역 신호를 입력으로 하여 PN 코드 포착과 추적의 처리를 하는 각 핑거의 동기 획득 회로와,

상기 동기 획득 회로에서 출력된 동기 획득 정보를 사용하여 전송된 신호에 사용된 PN 코드와 동일한 PN 코드를 생성하는 PN 코드 발생기와,

상기 생성된 PN 코드를 사용하여 상기 기저 대역 신호를 PN 역확산과 월쉬 역확산하는 복조기와,

채널 파라미터인 진폭, 위상 및 전력값을 추정하는 채널과 전력 추정기와,

상기 채널과 전력 추정기에서 추정된 전력값을 사용하여 상기 전력값의 순위를 가리고 사용자 수와 채널 환경과 하드웨어 속도를 고려하여 여러 잡음 제거 모드중 그에 알맞는 잡음 제거 모드를 선택하고 그에 해당하게 각 검출기의 각 핑거에 있는 스위치 1을 닫는 모드 선택기와 스위치 제어기와,

각 사용자의 L개 다중 경로 신호에서의 전력을 누락하지 않고 결합하기 위해 L개의 핑거에서 출력되는 신호를 최대 비 결합 방식으로 결합하는 최대 비 결합기와,

비동기 다중 경로 채널을 거친 비트와 최대로 근사한 비트 결정을 하기 위해 상기 결합한 신호에 가중값을 가하는 가중값 부여기와,

상기 가중값 부여기의 출력에 양자화 처리를 하는 양자기와,

상기 닫힌 스위치 1을 소유한 핑거의 양자기의 출력값과 생성된 PN 코드를 사용하여 월쉬 확산과 PN 확산을 하는 파일럿과 데이터 확산기와,

상기 파일럿과 데이터 확산기에서 확산된 신호를 입력으로 기저 대역 신호를 재생하는 추정된 진폭과 위상값 처리기와,

상기 재생된 기저 대역 신호를 성형 여파된 기저 대역 신호로 변환하는 성형 여파기와,

상기 성형 여파된 기저 대역 신호를 더하는 가산기와,

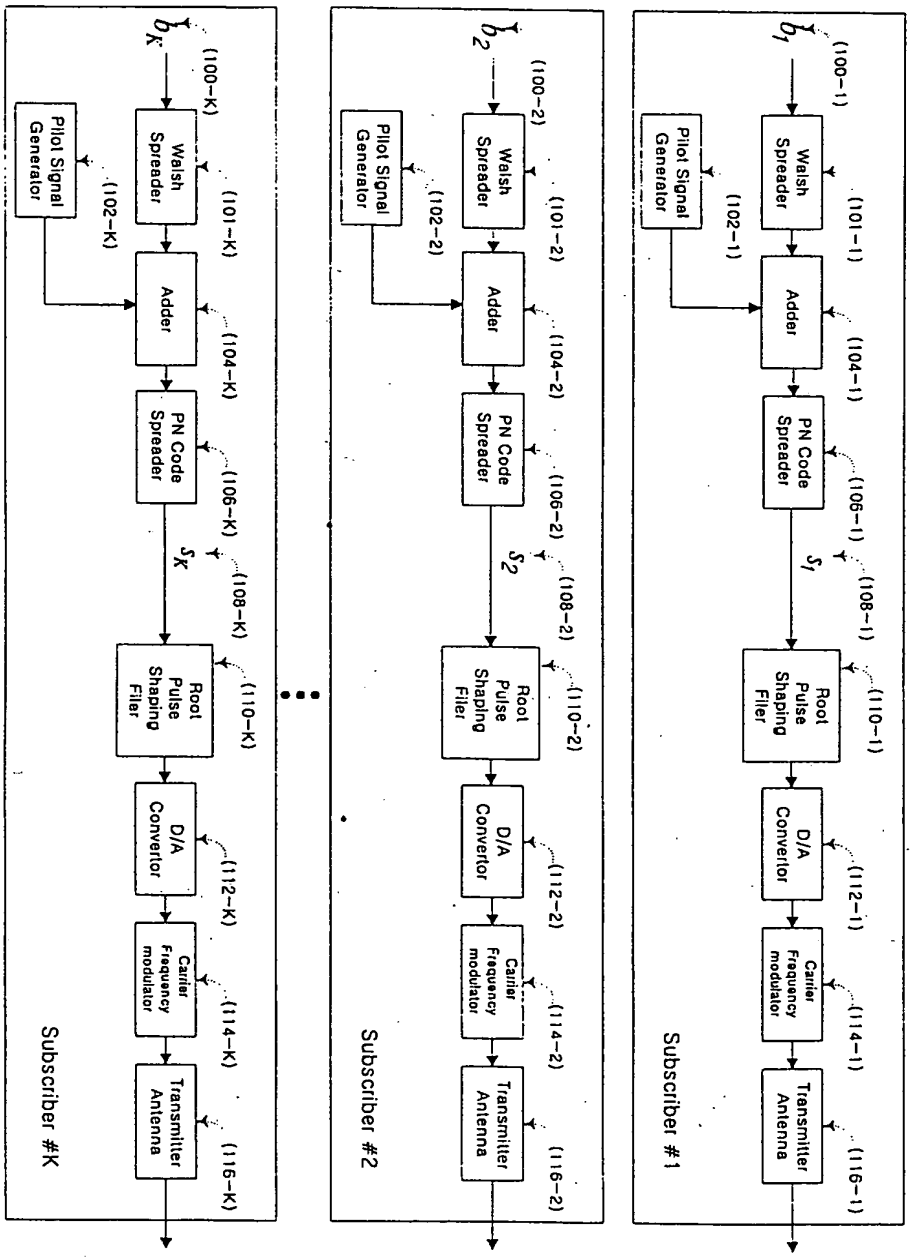
상기 버퍼에 저장된 기저 대역 신호에서 상기 더해진 신호를 제거(뺄셈)하는 뺄셈기와,

상기 밸셍기에서 잡음 제거된 후의 신호가 닫힌 스위치 1을 소유한 핑거의 성형 여파된 기저 대역 신호와 귀환 경로(스위치 2가 R 위치에 있을 때)를 통하여 더해져 다중 접속으로 생긴 간섭 잡음을 제거한 새로운 신호를 다시 동기 획득 회로에 입력하여 닫힌 스위치 1을 소유한 핑거가 새롭게 갱신된 추정값을 바탕으로 계속되는 잡음 제거 과정에 참여하게 하는 각 핑거의 가산기와,

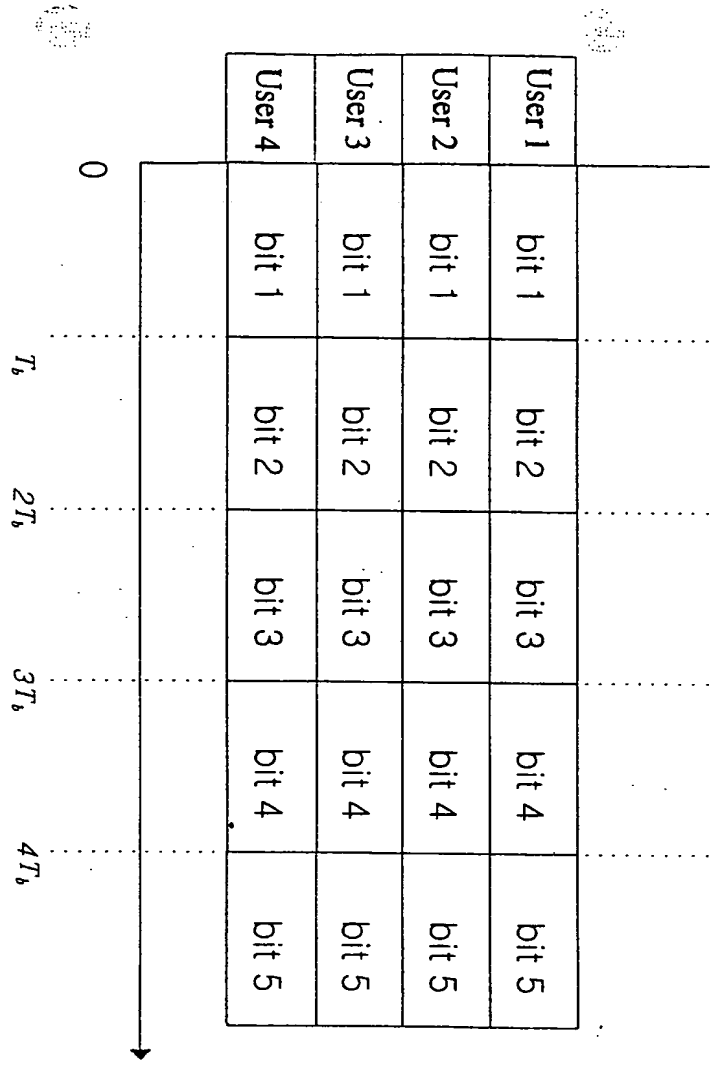
상기 잡음 제거 과정을 종료한 후의 신호를 사용하여 전송된 정보를 결정하는 채널 복조기와 비트 결정기를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 코드분할 다중접속 시스템의 비동기 다중 경로 채널에서의 다중 모드 감산형 잡음 제거 장치.

도면

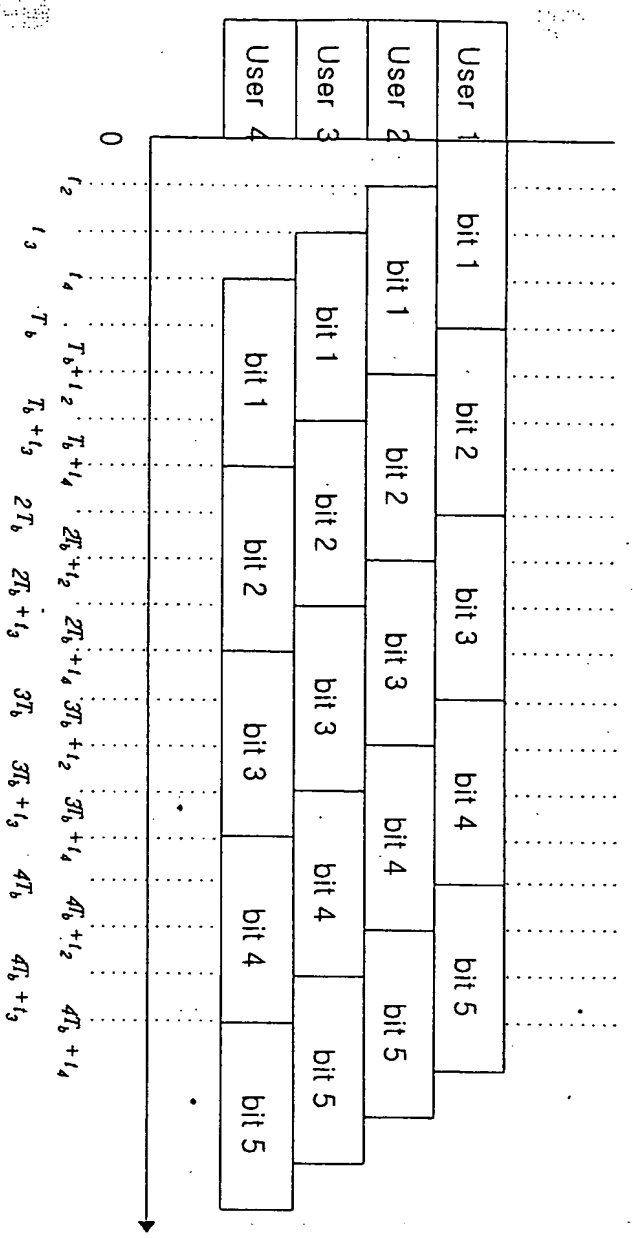
도면 1



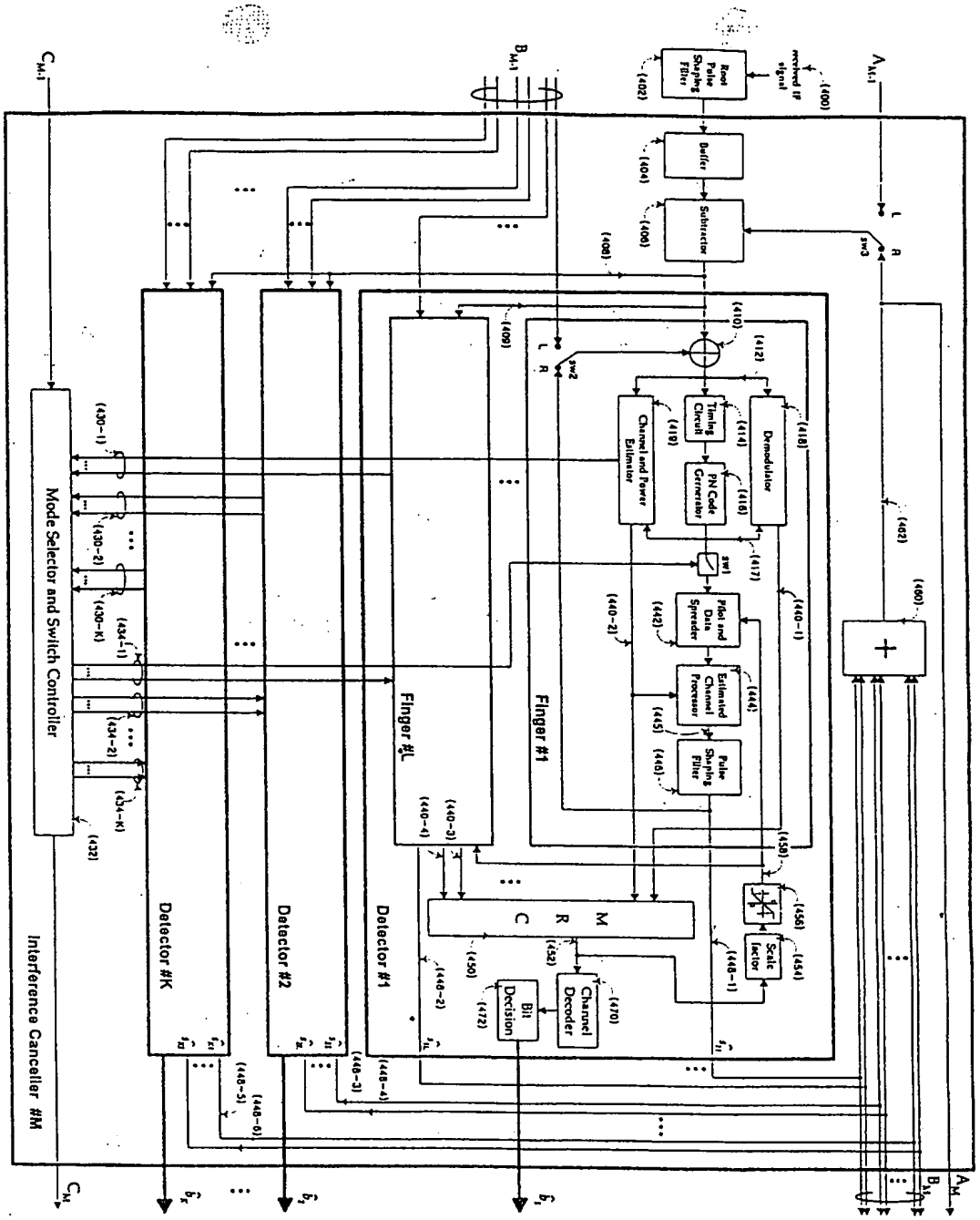
도면 2


User 1
User 2
User 3
User 4
bit 1
bit 2
bit 3
bit 4
bit 5
0
T_b
$2T_b$
$3T_b$
$4T_b$

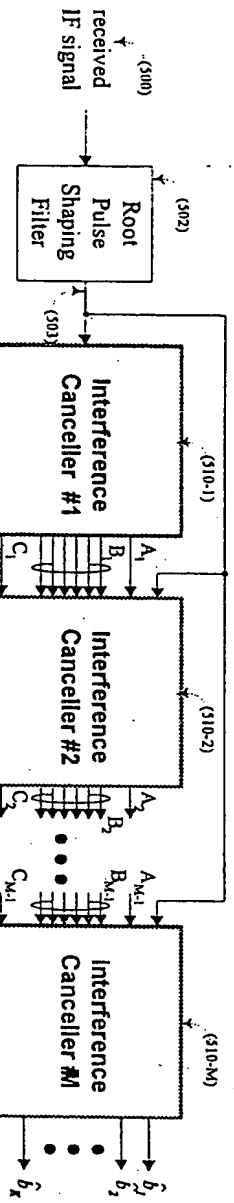
도면 3


User 1
User 2
User 3
User 4
0
bit 1
bit 2
bit 3
bit 4
bit 5
t_2
t_3
t_4
T_b
T_b+t_2
T_b+t_3
T_b+t_4
$2T_b$
$2T_b+t_2$
$2T_b+t_3$
$2T_b+t_4$
$3T_b$
$3T_b+t_2$
$3T_b+t_3$
$3T_b+t_4$
$4T_b$
$4T_b+t_2$
$4T_b+t_3$
$4T_b+t_4$

도면 4


Root Pulse Shaping Filter
Buffer
Subtractor
Timing Circuit
PN Code Generator
Channel and Power Estimator
Demodulator
Pilot and Data Spreader
Estimated Channel Processor
Pulse Shaping Filter
Scale factor
Bit Decision
Channel Decoder
Finger #L
Finger #1
Detector #K
Detector #2
Detector #1
Mode Selector and Switch Controller
Interference Canceller #M

도면 5


received IF signal
(500)
Root Pulse Shaping Filter
(502)
(503)
Interference Canceller #1
(510-1)
Interference Canceller #2
(510-2)
Interference Canceller #M
(510-M)